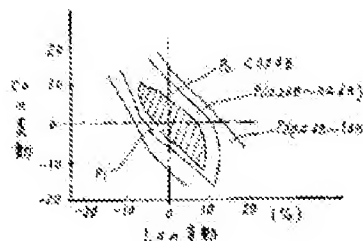
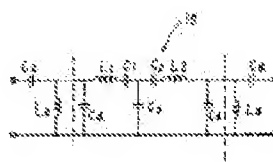


**FILTER DEVICE****Publication number:** JP62098905**Publication date:** 1987-05-08**Inventor:** GONJI TAKU; KISHI SHOICHI; YAMAMOTO SHINICHI**Applicant:** FUJITSU LTD**Classification:****- international:** **H03H9/56; H03H9/00;** (IPC1-7): H03H9/56**- European:****Application number:** JP19850238924 19851025**Priority number(s):** JP19850238924 19851025

Report is data error here

**Abstract of JP62098905**

**PURPOSE:**To obtain a desired filter characteristic by so designing that a temperature coefficient of a coil connected in parallel between an input or an output of a filter element and ground and a temperature coefficient of a capacitor connected in series with the input or the output of the filter element satisfy a special condition. **CONSTITUTION:**The temperature coefficient  $KL$  of the coil  $La$  connected in parallel between the input or the output of the monolithic crystal filter element 10 and ground and the temperature coefficient  $Kc$  of the capacitor  $Ca$  connected in series with the input or the output are designed to satisfy the relation of  $Kc=(1/KL)+$  or  $-10\%$ . When temperature rises, the inductance of the coil  $La$  is varied to the positive direction and the insertion loss of the filter is increased, while the capacitance of the capacitor  $Ca$  is varied to the negative direction and the insertion loss of the filter is decreased. That is, the variation in the filter characteristic is cancelled together and the range where the insertion loss variation is less than 0.2dB is the range  $P_0$ , and the variation in the coil  $La$  and the capacitor  $Ca$  is within  $+/-0.1\%$  respectively.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

H 03 H 9/56

識別記号

庁内整理番号

7210-5J

⑭ 公開 昭和62年(1987)5月8日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 フィルタ装置

⑯ 特 願 昭60-238924

⑰ 出 願 昭60(1985)10月25日

⑱ 発明者	五 雲 寺 卓	川崎市中原区上小田中1015番地	富士通株式会社内
⑲ 発明者	岸 正 一	川崎市中原区上小田中1015番地	富士通株式会社内
⑳ 発明者	山 本 真 一	川崎市中原区上小田中1015番地	富士通株式会社内
㉑ 出 願 人	富士通株式会社	川崎市中原区上小田中1015番地	
㉒ 代 理 人	弁理士 井 桁 貞一		

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

フィルタ装置

## 2. 特許請求の範囲

モノリシッククリスタルフィルタ素子(10)と、  
該フィルタ素子(10)の入出力部の少なくとも一方  
に、コンデンサ(Ca)及びコイル(La)が接続さ  
れてなるフィルタ装置において、

該フィルタ素子(10)の入力部、または出力部  
とアース間に、並列に接続される該コイル(La)  
の温度係数KLと、該フィルタ素子(10)の入力部、  
または出力部に直列に接続される該コンデンサ  
(Ca)の温度係数Kcとが、

$$Kc = (1 / KL) \pm 10 \%$$

の関係にあることを特徴とするフィルタ装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(概要)

モノリシッククリスタルフィルタ素子と、フィ

ルタ素子の入出力部に接続するコンデンサ及びコ  
イルとを備えたフィルタ装置において、挿入する  
コンデンサとコイルの温度係数を所定の関係に規  
制することにより、温度変化に起因するフィルタ  
特性の変動を抑制する。

(産業上の利用分野)

本発明は、フィルタ装置に係わり、特にモノリ  
シッククリスタルフィルタ素子を用いた高周波帯  
域用のフィルタ装置に関する。

モノリシッククリスタルフィルタは、急峻遮断  
特性が得られ、小形化、低コスト化が容易である  
ので、数MHz以上の周波数帯域において狭帯域フ  
ィルタとして広く使用されている。

また、デジタル伝送技術の発展に伴い、モノ  
リシッククリスタルフィルタは、タイミング抽出  
用フィルタとして、さらにその用途が拡大されて  
いる。

このようなフィルタ装置は、中心周波数が50M  
Hz程度以上になると、モノリシッククリスタルフ

フィルタ素子の単体では、所望の特性を得ることが困難になるため、入出力部にコンデンサとコイルとを接続して対処している。

モノリシッククリスタルフィルタ素子にコイル、コンデンサを付加したフィルタ装置の設計に際しては、コイル、コンデンサの温度変化に対する素子値の変動が、モノリシッククリスタルフィルタ素子の素子値の変動に比較して、非常に大きいことに留意する必要がある。

(従来の技術)

第4図は、中心周波数が50MHz程度以下に使用する従来のフィルタ装置の<sup>正</sup>断面図、第5図はその等価回路図であって、モノリシッククリスタルフィルタ素子10は、所望の切断方位で切断された水晶振動子1と、水晶振動子1を保持する保持器とより構成されている。

水晶振動子1には、一方の半円エリアで表裏の面に対応した一対の電極膜2<sub>1</sub>を設け、他方の半円エリアで表裏の面に対応した一対の電極膜2<sub>2</sub>を設

けてある。この電極膜2<sub>1</sub>と電極膜2<sub>2</sub>とは中心線に対称に対向して形成され、一方が入力側、他方が出力側をとなりフィルタを構成している。

保持器は、それぞれの電極膜2<sub>1</sub>、2<sub>2</sub>のリード膜部に接続し、且つ水晶振動子1の周縁部の対称点に係合して水晶振動子1を挟持する一対のばね性を有する支持線4と、支持線4がハーメチックシールされて垂直に貫通する保持板6とより構成され、保持板6に図示してないケースを冠着して、水晶振動子1を封止するようにしてある。

また、電極膜2<sub>1</sub>、2<sub>2</sub>からアース電極部3を導出し、アース端子5を接続して、保持板6の下方で外部と接続するよう構成してある。

このフィルタ装置の等価回路は第5図のように、インダクタンスL<sub>1</sub>と容量C<sub>1</sub>、とのなす振動回路とインダクタンスL<sub>2</sub>と容量C<sub>2</sub>とのなす振動回路とが、結合容量C<sub>0</sub>で連結されている。

なお、入出力端子側には、振動子の浮遊容量の他に保持器の浮遊容量を含んだ浮遊容量C<sub>d</sub>が存在する。

第4図に示すフィルタ装置は、中心周波数が50MHz程度以下の場合には、装置回路の入出力インピーダンス、及び高次モード周波数でのスプリアスに大きな制約がない限り、満足すべきフィルタ特性を備えている。

しかし、フィルタの中心周波数が50MHz程度以上になると、モノリシッククリスタルフィルタ素子10の容量比(C<sub>d</sub>/C<sub>1</sub>)が、保持器の浮遊容量の影響等により大きくなり、モノリシッククリスタルフィルタ素子10の単体では、フィルタを構成することが困難となる。

したがって、第1図の等価回路図に示すように、モノリシッククリスタルフィルタ素子の入出力部とアース間に、コイルL<sub>a</sub>を挿入して、振動子の見掛けの容量比を小さくし、フィルタを構成するようにしている。

一方、装置回路側の要求により、フィルタ入出力部のインピーダンスに所定の低インピーダンスが求められることが多い。

このため、モノリシッククリスタルフィルタ素

子の入出力部に、コンデンサC<sub>a</sub>(第1図に示す)を接続し、前述のコイルL<sub>a</sub>とでインピーダンス変換回路を設けている。

即ち、フィルタの中心周波数が50MHz程度以上のフィルタ装置は、第1図に示すように、モノリシッククリスタルフィルタ素子と、モノリシッククリスタルフィルタ素子の入出力部の少なくとも一方に、コンデンサC<sub>a</sub>及びコイルL<sub>a</sub>を所望に接続することが要求されている。

このように、コイルL<sub>a</sub>とコンデンサC<sub>a</sub>を挿入したフィルタ装置のフィルタ特性は、第3図の如くである。

第3図は横軸に周波数を、縦軸にコイル、コンデンサの挿入損失を示し、この帯域通過フィルタの中心周波数はf<sub>0</sub>である。

実線Aで示す曲線は、設計時に期待するフィルタ特性であって、実線Aは、通過帯域(中心周波数f<sub>0</sub>±Δf)がほぼ平坦で挿入損失が小さく、両側が急峻に立ち上がり、挿入損失が大きい曲線である。

点線Bで示す曲線は、コイル $L_a$ 、及びコンデンサ $C_a$ の素子値が、許容誤差内で設計値を外れたことにより、数個所において実線Aと外れ、通過帯域内で凹凸がある実際のフィルタ装置のフィルタ特性を示す。

即ち、点線Bは、 $(f_0 - \Delta f)$ 近傍で実線Aより外れて、 $\Delta m_2$ だけ損失が少なく、 $f_0$ 近傍で $\Delta m_1$ だけ損失が大きく、また $(f_0 + \Delta f)$ 近傍で $\Delta m_3$ だけ損失が小さい。

この特性は、基準の温度の場合を示し、 $\Delta m_1$ 、 $\Delta m_2$ 、 $\Delta m_3$ が、所望に小さく、実線Aと点線Bとのずれは、所定の値範囲にある。

#### 〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら上記の如くに、モノリシッククリスタルフィルタ素子と、所望に接続したコンデンサ $C_a$ 及びコイル $L_a$ とより構成されたフィルタ装置は、下記のように、温度変化によりフィルタ特性が変動するという問題点がある。

即ち、モノリシッククリスタルフィルタ素子10

が機械振動子より構成されているのに対して、コイル $L_a$ 、コンデンサ $C_a$ はフェライト、セラミック等により構成されていることに起因して、コイル $L_a$ 、コンデンサ $C_a$ の温度変化等による素子値変動が、モノリシッククリスタルフィルタ素子10の素子値変動の10~100倍と大きい。

したがって、温度変化に伴い、コンデンサ、コイルの挿入損失変動が発生し、所望のフィルタ特性が得られなく恐れがある。

#### 〔問題点を解決するための手段〕

上記従来の問題点を解決するため本発明は、第1図に示すように、モノリシッククリスタルフィルタ素子10とモノリシッククリスタルフィルタ素子10の入出力部の少なくとも一方に、コンデンサ $C_a$ 及びコイル $L_a$ が接続されてなるフィルタ装置において、

モノリシッククリスタルフィルタ素子10の入力部、または出力部とアース間に、並列に接続されるコイル $L_a$ の温度係数 $KL$ と、入力部、または

出力部に直列に接続されるコンデンサ $C_a$ の温度係数 $Kc$ とが、

$$Kc = (1 / KL) \pm 10 \%$$

の関係にあるようにしたものである。

#### 〔作用〕

コイル $L_a$ の温度係数 $KL$ と、コンデンサ $C_a$ の温度係数 $Kc$ とは、ほぼ逆比例の関係にあるので、

$$Kc = (1 / KL) \pm 10 \%$$

になるような、温度係数を備えたコイル $L_a$ 、コンデンサ $C_a$ を選択することにより、温度変化によるそれぞれの素子値の変動に起因するフィルタ特性の変動が打ち消される。

即ち、温度変化に起因するフィルタ特性の変動を所望の範囲に抑えることができる。

#### 〔実施例〕

第1図は本発明に係わるフィルタ装置の等価回路図、第2図はコイルとコンデンサの温度変化に

起因する素子値の変動が、挿入損失に及ぼす感度特性図である。

第1図において、インダクタンス $L_1$ と容量 $C_1$ とのなす振動回路とインダクタンス $L_2$ と容量 $C_2$ とのなす振動回路とは、結合容量 $C_0$ で連結されて、モノリシッククリスタルフィルタ素子10を構成し、その入出力部には、浮遊容量 $C_d$ が存在している。

モノリシッククリスタルフィルタ素子10の入力部とアース間、及び出力部とアース間には、温度係数 $KL$ を所望に選択したコイル $L_a$ がそれぞれ並列に接続されている。

また、モノリシッククリスタルフィルタ素子10の入力部及び出力部には、温度係数 $Kc$ を所望に選択したコンデンサ $C_a$ が、それぞれ直列に接続されている。

このようなフィルタ装置のフィルタ特性が、第3図の点線Bであることは、前述の如くである。

フィルタ装置が作動する温度範囲内で、温度係数 $KL$ のコイル $L_a$ の素子値が温度変化により変

動し、このため挿入損失が変動する値、及び温度係数  $K_c$  のコンデンサ  $C_a$  の素子値が温度変化により変動し、このため挿入損失が変動する値の関係は、第2図のように図示することができる。

第2図は、横軸にコイル  $L_a$  の素子値の変動量（%で示す）を示し、縦軸にコンデンサ  $C_a$  の素子値の変動量（%で示す）を示す。

第2図は、例えば温度が上昇すると、コイル  $L_a$  の素子値が正方向に変動して、フィルタの挿入損失が増加するように作用する。しかしその一方、コンデンサ  $C_a$  の素子値が負の方向に変動して、フィルタの挿入損失が減少するように作用することを示す。

即ち、温度変化によるそれぞれの素子値の変動に起因するフィルタ特性の変動が、互いに打ち消される方向に作用する。

そして、挿入損失変動量が  $0.2 \text{ dB}$  より小さい範囲は、右下がりのほぼ楕円形の影線で示す範囲  $P_0$  である。この範囲  $P_0$  は、コイル  $L_a$  及びコンデンサ  $C_a$  の変動量がそれぞれ  $\pm 10\%$  内にある。

範囲  $P_0$  の両側にある斜めに帯状に示す範囲  $P_1$  は、挿入損失変動量が  $0.2 \text{ dB} \sim 0.4 \text{ dB}$  である。また範囲  $P_1$  の両外側の斜めに帯状の範囲  $P_2$  は、挿入損失変動量が  $0.4 \text{ dB} \sim 1 \text{ dB}$  である。

したがって、本発明は、コイル  $L_a$  の温度係数  $K_L$  と、コンデンサ  $C_a$  の温度係数  $K_c$  とが、

$$K_c = (1 / K_L) \pm 10\%$$

の関係になるように選択してあるので、温度変化に起因するフィルタ特性の変動を、所定に小さい  $0.2 \text{ dB}$  以下に抑えることができる。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように本発明は、モノリシッククリスタルフィルタ素子に付加接続するコンデンサ及びコイルの温度係数を、所定の関係に規制したもので、温度変化に起因するフィルタ特性の変動を所望値以下に抑制することができるという、実用上で優れた効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係わるフィルタ装置の等価回路図、

第2図はコイルとコンデンサの温度変化に起因する素子値の変動が、挿入損失に及ぼす感度特性図、

第3図はコイルとコンデンサとを挿入したフィルタ装置のフィルタ特性図、

第4図は中心周波数が  $50 \text{ MHz}$  程度以下に使用する従来のフィルタ装置の平面図、

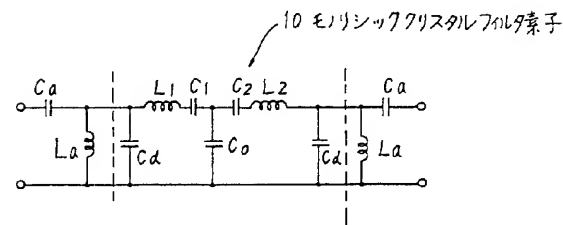
第5図は第4図に示すフィルタ装置の等価回路図である。

図において、

- |              |                  |
|--------------|------------------|
| 1 は水晶振動子、    | $2_1, 2_2$ は電極膜、 |
| 4 は支持線、      | 5 はアース端子、        |
| $L_a$ はコイル、  | $C_a$ はコンデンサ、    |
| $C_d$ は浮遊容量、 |                  |

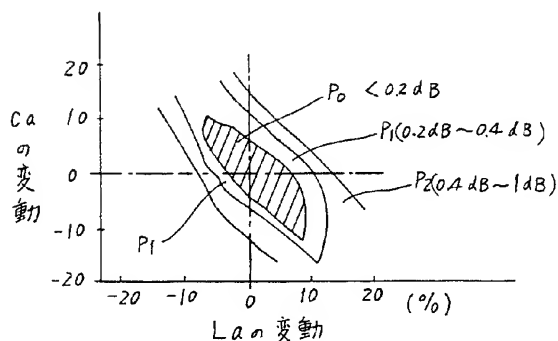
10はモノリシッククリスタルフィルタ素子を示す。

代理人 弁理士 井桁 貞一



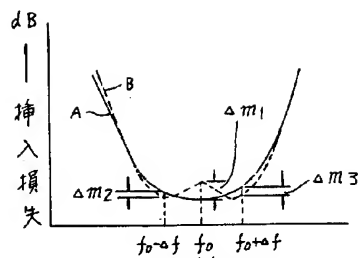
本発明の実施例の等価回路図

第1図

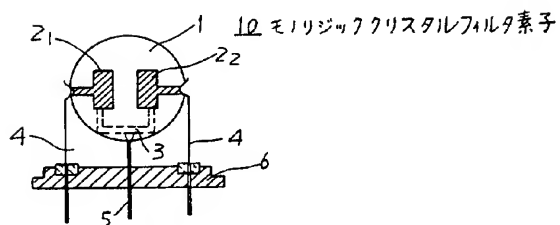


感度特性図

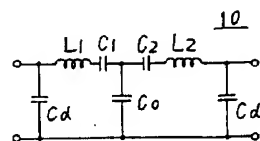
第2図



フィルタ特性図  
第3図



従来のフィルタ装置の正面図  
第4図



従来例の等価回路図  
第5図